



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월10일
(11) 등록번호 10-0765818
(24) 등록일자 2007년10월04일

(51) Int. Cl.

H04Q 7/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0040975
(22) 출원일자 2006년05월08일
심사청구일자 2006년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050032839 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 이노와이어리스

경기도 성남시 분당구 서현동 274-5

(72) 발명자

정진섭

경기 성남시 분당구 수내동 52 파크타운 115-102

이재성

인천 부평구 청천동 43-19 21통2반

지승환

경기 성남시 분당구 서현2동 효자촌대우아파트
612-1803

(74) 대리인

특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 문성돈

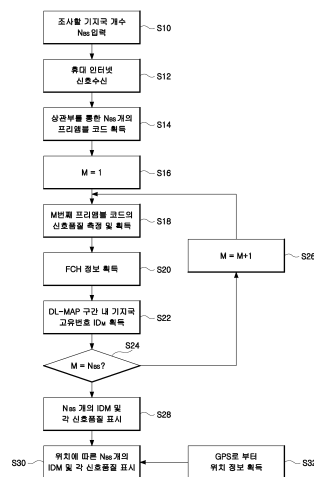
(54) 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 휴대인터넷 시스템의 각 기지국으로부터 수신한 휴대인터넷 신호의 품질을 측정할 수 있도록 함으로써 휴대인터넷 시스템의 셀 플래닝을 효율적으로 할 수 있도록 한 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치는 각 기지국으로부터의 휴대인터넷 신호를 수신하는 휴대인터넷 신호수신부; 상기 휴대인터넷 신호에서 신호품질 측정을 원하는 기지국의 개수만큼의 프리앰블 코드를 찾아내는 프리앰블코드 상관부; 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아낸 프리앰블 코드를 참조하여 FCH(Frame Control Header) 구간 및 DL-MAP(DownLink-MAP) 구간의 정보를 획득하여 기지국의 고유번호 정보를 복조해 내는 채널보상/복조부 및 상기 채널보상/복조부를 통해 복조된 각 기지국의 고유번호 정보와 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아진 상기 프리앰블 코드에 대한 신호품질을 취합하여 처리하는 제어부를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌
KR1020050078640 A
KR1020050109009 A

특허청구의 범위

청구항 1

각 기지국으로부터의 휴대인터넷 신호를 수신하는 휴대인터넷 신호수신부;

상기 휴대인터넷 신호에서 신호품질 측정을 원하는 기지국의 개수만큼의 프리앰블 코드를 찾아내는 프리앰블코드 상관부;

상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아낸 프리앰블 코드를 참조하여 FCH(Frame Control Header) 구간 및 DL-MAP(DownLink-MAP) 구간의 정보를 획득하여 기지국의 고유번호 정보를 복조해 내는 채널보상 및 복조부 및

상기 채널보상 및 복조부를 통해 복조된 각 기지국의 고유번호 정보와 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아진 상기 프리앰블 코드에 대한 신호품질을 취합하여 처리하는 제어부를 포함하여 이루어진 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 신호품질 측정을 원하는 기지국 개수 입력을 포함하여 계측에 필요한 각종 선택 또는 설정을 입력받는 키입력부;

계측장치의 각종 동작 상태나 신호품질 계측결과를 표시하는 화면 표시부;

GPS 위성으로부터 계측장치의 현재 위치 정보를 수신하는 GPS 신호수신부 및

계측장치에서 측정된 신호품질 및 그 계측 위치정보를 저장하는 신호품질 및 위치정보 저장부를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 키입력부로부터 신호품질 측정을 원하는 기지국 개수를 입력받아 상기 프리앰블코드 상관부에 전달하고, 상기 채널보상 및 복조부를 통해 복조된 각 기지국의 고유번호 정보와 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아진 상기 프리앰블 코드에 대한 신호품질을 취합한 후에 상기 GPS 신호수신부로부터 전달되는 계측장치의 현재 위치 정보와 함께 상기 신호품질 및 위치정보 저장부에 저장하고 상기 화면 표시부를 통해 출력하는 것을 특징으로 하는 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치.

청구항 3

(a) 각 기지국으로부터 발사된 휴대인터넷 신호를 수신하여 상기 기지국 개수만큼의 프리앰블 코드를 획득하는 단계;

(b) 상기 획득된 프리앰블 코드에 대해 모든 세그먼트에 걸쳐 그 상관 값이 큰 순서를 찾아내는 단계;

(c) 상기 획득된 프리앰블 코드의 세그먼트에 따라 FCH(Frame Control Header) 정보를 획득하는 단계;

(d) 상기 획득된 FCH 정보를 이용하여 해당 기지국의 고유번호 정보가 있는 DL-MAP(DownLink-MAP) 내 데이터에 접근하여 여기에 포함된 기지국의 고유번호 정보를 획득하는 단계 및

(e) 상기 획득된 각 기지국의 고유번호 정보 및 그 신호품질을 상관 값이 큰 순서대로 나열하여 출력하는 단계를 포함하여 이루어진 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, (f) GPS 신호를 수신하여 계측장치의 현재 위치 정보를 획득하는 단계 및

(g) 상기 획득된 계측장치의 현재 위치 정보에 따른 해당 기지국의 고유번호와 그 수신신호 품질을 디스플레이함과 함께 저장하는 단계를 더 구비한 것을 특징으로 하는 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 휴대인터넷 시스템의 각 기지국으로부터 수신한 휴대인터넷 신호의 품질을 측정할 수 있도록 한 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법에 관한 것이다.
- <12> 현재의 무선통신 시스템 중 셀룰러 시스템과 같은 기지국 기반의 데이터 통신 시스템에서 기지국의 유지 및 보수를 위한 신호품질 계측장비의 필요성은 곧 서비스 품질과 직결되기 때문에 매우 절실한 사항이다. 그런데 여러 셀룰러 시스템 중에서 이미 상용화에 성공한 CDMA(Code Division Multiple Access) 시스템의 경우에는 인접한 기지국의 신호품질을 무선 환경에서 측정해 줄 수 있는 계측장비가 이미 시중에 출시되어있는 상태이며, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 시스템이나 CDMA 2000 시스템 등도 그 신호품질 계측장비가 CDMA 표준에 따라 이미 개발되어 있는 상태이다.
- <13> 반면에 CDMA 시스템만큼 널리 알려진 무선통신 기술인 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템의 경우, 아직 셀룰러 시스템으로써의 구현이 CDMA 시스템에 비하여 다소 늦어진 상태이며, 근래에 와서야 한국의 휴대인터넷(WiBro) 시스템이 상용화를 위한 첫발을 디디고 있다.
- <14> 따라서 이러한 휴대인터넷 시스템의 셀 플래닝(Cell Planning)을 효율적으로 하기 위해서는 휴대인터넷 시스템의 각 기지국으로부터 수신한 휴대인터넷 신호의 품질을 측정할 수 있도록 한 신호품질 계측장비의 개발이 필수적임에도 불구하고 현재까지 이에 대한 개발이 이루어져 있지 않은 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <15> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 휴대인터넷 시스템의 각 기지국으로부터 수신한 휴대인터넷 신호의 품질을 측정할 수 있도록 함으로써 휴대인터넷 시스템의 셀 플래닝을 효율적으로 할 수 있도록 한 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법을 제공함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <16> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치는 각 기지국으로부터의 휴대인터넷 신호를 수신하는 휴대인터넷 신호수신부; 상기 휴대인터넷 신호에서 신호품질 측정을 원하는 기지국의 개수만큼의 프리앰블 코드를 찾아내는 프리앰블코드 상관부; 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아낸 프리앰블 코드를 참조하여 FCH(Frame Control Header) 구간 및 DL-MAP(DownLink-MAP) 구간의 정보를 획득하여 기지국의 고유번호 정보를 복조해 내는 채널보상/복조부 및 상기 채널보상/복조부를 통해 복조된 각 기지국의 고유번호 정보와 상기 프리앰블코드 상관부를 통해 찾아진 상기 프리앰블 코드에 대한 신호품질을 취합하여 처리하는 제어부를 포함하여 이루어진다.
- <17> 본 발명의 다른 특징에 따른 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법은 (a) 각 기지국으로부터 발사된 휴대인터넷 신호를 수신하여 상기 기지국 개수만큼의 프리앰블 코드를 획득하는 단계; (b) 상기 획득된 프리앰블 코드에 대해 모든 세그먼트에 걸쳐 그 상관 값이 큰 순서를 찾아내는 단계; (c) 상기 획득된 프리앰블 코드의 세그먼트에 따라 FCH(Frame Control Header) 정보를 획득하는 단계; (d) 상기 획득된 FCH 정보를 이용하여 해당 기지국의 고유번호 정보가 있는 DL-MAP(DownLink-MAP) 내 데이터에 접근하여 여기에 포함된 기지국의 고유번호 정보를 획득하는 단계 및 (e) 상기 획득된 각 기지국의 고유번호 정보 및 그 신호품질을 상관 값이 큰 순서대로 나열하여 출력하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <18> 이하에는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법에 대해 상세하게 설명한다.
- <19> 도 1은 OFDM에 기반한 휴대인터넷 시스템에서 전송 프레임의 구조를 보인 도표이다. 도 1에 도시한 바와 같이, OFDM에 기반한 휴대인터넷 시스템에서는 데이터의 정보가 시간 영역(가로축)과 주파수 영역(세로축)에서 나타나며, 상향링크와 하향링크는 그림과 같이 각각 좌측 영역 및 우측 영역으로 시간으로써 구분된다.
- <20> 전술한 구조에서, 상향링크 구간은 크게 프리앰블(Preamble) 구간, FCH(Frame Control Header) 구간, DL-MAP(DownLink-MAP) 구간, UL-MAP(UpLink-MAP) 구간 및 데이터 전송 구간으로 나누어 볼 수 있다. 여기에서, 프리앰블 구간 동안 전송되는 데이터는 동기화를 위한 신호 및 셀 구분을 위한 신호로써 휴대인터넷 단말이 데이터를 수신할 때 가장 먼저 살펴봐야 할 정보이다. 표준에 따르면 프리앰블 구간에서 전송되는 코드의 종류는 총 114가지이며, 휴대인터넷 단말은 이러한 114가지의 프리앰블 코드 중 상관도가 가장 높은 한 가지를 선택한 후

에 이렇게 선택된 프리엠블 코드의 정보를 이용해 FCH 구간으로 접근할 수 있게 된다.

- <21> 다음으로 FCH 구간 내의 데이터는 DL-MAP의 데이터가 어떤 방식을 가지고 변조되었는지 그리고 부호화 방법은 무엇인지 등 DL-MAP 데이터를 복호하는데 필요한 정보를 담고 있다. 반면에, DL-MAP 내의 데이터는 UL-MAP 구간 및 데이터 전송 구간에서 각 휴대인터넷 단말에게 할당된 데이터 구간 및 변조 방법 등을 지시해주며, 그 밖에도 휴대인터넷 단말이 선택한 기지국의 고유 번호에 대한 정보를 포함하고 있다. 도 2는 휴대인터넷 시스템에서 각 기지국을 세 가지 섹터로 구분한 상태를 설명하기 위한 도이고, 도 3은 휴대인터넷 시스템에서 각 세그먼트에 따라 주파수 영역에서의 데이터 위치를 설명하기 위한 도이다. 상기한 바와 같이 114가지의 서로 다른 프리엠블 코드들은 세 가지 세그먼트 값에 의해 분류될 수 있는데, 세 가지의 세그먼트는 하나의 기지국(셀)을 도 2에 도시한 바와 같이 섹터 별로 나누었을 때 각각 1, 2, 3의 영역을 가리킨다고 볼 수 있다. 이것은 각 세그먼트에 따라 주파수 영역에서의 데이터 위치가 도 3에 도시한 것과 같이 결정되기 때문에 사용자의 위치로부터 인접한 섹터에서는 서로 다른 세그먼트의 프리엠블 코드가 존재하도록 하여 주파수 영역에서의 간섭을 최소화하기 위함이다.
- <22> 도 4는 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치의 기능 블록도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치는 크게 각 기지국으로부터의 휴대인터넷 신호를 수신하는 휴대인터넷 신호수신부(10), 신호품질 측정을 원하는 기지국 개수(N_{BS}) 입력을 포함하여 계측에 필요한 각종 선택 또는 설정을 입력받는 키입력부(50), 수신된 휴대인터넷 신호에서 신호품질 측정을 원하는 기지국의 개수(N_{BS}) 만큼의 프리엠블 코드를 찾아내는 프리엠블코드 상관부(20), 프리엠블코드 상관부(20)를 통해 찾아낸 프리엠블 코드를 참조하여 FCH 구간 및 DL-MAP 구간의 정보를 획득하여 기지국의 고유번호(ID_i) 정보를 복조해 내는 채널보상 및 복조부(이하 간단히 '채널보상/복조부'라 한다)(30), 계측장치의 각종 동작 상태나 신호품질 계측결과 등을 표시하는 화면 표시부(60), GPS 위성으로부터 계측장치의 현재 위치 정보를 수신하는 GPS 신호수신부(70), 계측장치에서 측정된 신호품질 및 그 계측 위치정보를 저장하는 신호품질 및 위치정보 저장부(이하 간단히 '신호품질/위치정보 저장부'라 한다)(80) 및 키입력부(50)로부터 신호품질 측정을 원하는 기지국 개수(N_{BS})를 입력받아 프리엠블코드 상관부(20)에 전달하고 각 기지국의 고유번호(ID_i) 정보 및 프리엠블 코드에 대한 신호 품질을 취합한 후에 GPS 신호수신부(70)로부터 전달되는 계측장치의 현재 위치 정보와 함께 신호품질/위치정보 저장부(80)에 저장하고 화면 표시부(60)를 통해 출력하는 제어부(40)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <23> 이하에서는 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치의 동작을 그 방법과 함께 상세하게 설명한다.
- <24> 도 5는 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법을 설명하기 위한 흐름도인바, 별 다른 설명이 없는 한 제어부(40)가 주체가 되어 수행함을 밝혀둔다. 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법에서는 다음과 같이 세 가지 과정을 통해 인접한 기지국들로부터의 수신 신호 품질을 측정할 수 있는데, 그 첫 번째 과정은 프리엠블 코드들의 상관도를 통한 인접 기지국들의 신호 크기 측정이다.
- <25> 이를 위해 도 5의 단계 S10에서는 키입력부(50)를 통해 사용자로부터 측정하고 싶은 기지국의 개수를 입력받는데, 이하에서는 이렇게 입력된 기지국의 개수가 N_{BS} 라고 가정한다. 다음으로 단계 S12에서는 휴대인터넷 신호수신부(10)를 통해 기지국으로부터 발사된 휴대인터넷 신호를 수신하고, 다시 단계 S14에서는 이렇게 수신된 휴대인터넷 신호에 대해 프리엠블코드 상관부(20)를 통해 상기 N_{BS} 개의 프리엠블 코드를 획득하게 된다.
- <26> 이하 단계 S16 내지 단계 S26에서는 모든 세그먼트에 걸쳐 단계 S14에서 획득한 N_{BS} 개의 프리엠블 코드에 대해 그 상관 값이 큰 순서를 찾아내게 된다. 이를 구체적으로 설명하면, 먼저 단계 S16에서는 기지국의 개수를 나타내는 카운트 M을 1로 초기화하고, 다시 단계 S18에서는 M번째 프리엠블 코드의 신호 품질을 측정하여 획득하게 된다. 다음으로 단계 S20에서는 이렇게 수신된 프리엠블 코드의 세그먼트에 따라 FCH 정보를 획득하고, 다시 단계 S22에서는 이렇게 획득된 FCH 정보를 이용하여 해당 기지국의 고유번호(ID_i) 정보가 있는 DL-MAP 내 데이터에 접근(두 번째 과정)하여 여기에 포함된 기지국의 고유번호(ID) 정보를 획득(세 번째 과정)하게 된다.
- <27> 단계 S24에서는 카운트 M이 단계 S10에서 입력된 기지국 개수인 N_{BS} 에 도달하였는지를 판단하는데, 도달하지 않은 경우에는 단계 S26으로 진행하여 현재의 카운트 값을 1만큼 증가시킨 후에 단계 S18로 복귀하는 반면에 도달한 경우에는 단계 S26으로 진행하여 각 기지국의 고유번호(ID_i) 정보 및 그 신호 품질을 상관 값이 큰 순서대로 나열하여 표시하게 된다.

<28> 다음으로 단계 S32에서는 GPS 신호수신부(70)에 의해 계측장치의 현재 위치 정보를 획득하고, 다시 단계 S30에서는 이렇게 획득된 계측장치의 현재 위치 정보에 따른 해당 기지국의 고유번호(ID_k)와 그 수신신호 품질을 화면 표시부(60)에 표시함과 함께 신호품질/위치정보 저장부(80)에 저장하게 된다.

<29> 이를 정리하면, 입력된 기지국의 개수가 N_{BS}라고 하고, 찾아낸 프리엠블 코드들 중 하나를

$$C_M (1 \leq M \leq N_{BS}), \text{나머지 } 113 \text{개의 프리엠블 코드들 중 하나를}$$

$$C_{\overline{M}} (1 \leq \overline{M} \leq 113, \overline{M} \neq M) \text{로 나타내고 그 상관 값을 각각 } R_{C_M}, R_{C_{\overline{M}}} \text{이라 한}$$

다면, 프리엠블 코드 C_M 에 대한 신호품질 Q_{C_M} 은 아래의 수학적 식 1과 같이 정의될 수 있다.

$$Q_{C_M} = R_{C_M} / \sum_{\substack{M \neq M, \\ M=1}}^{114} R_{C_{\overline{M}}}$$

<30>

<31> 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법은 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수가 있다.

발명의 효과

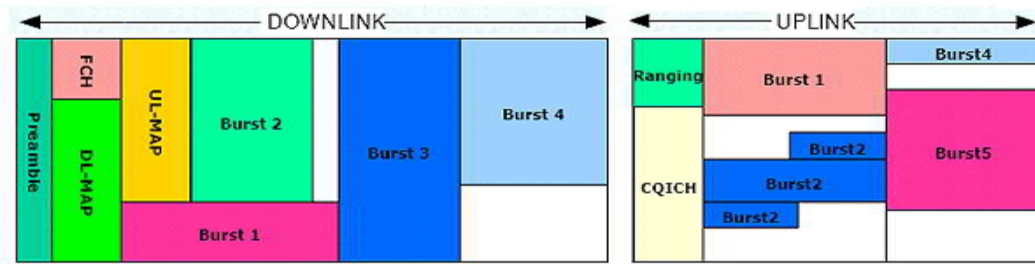
<32> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치 및 방법에 따르면, 계측기 운영자는 계측장치로부터 이동한 위치에 따라 변화하는 신호품질을 알 수 있게 되며, 이를 활용하여 음영지역을 찾아내고 기지국의 보수 및 설치 여부를 결정할 수 있게 되고, 결과적으로 휴대인터넷 시스템의 품질을 향상시킬 수가 있게 된다.

도면의 간단한 설명

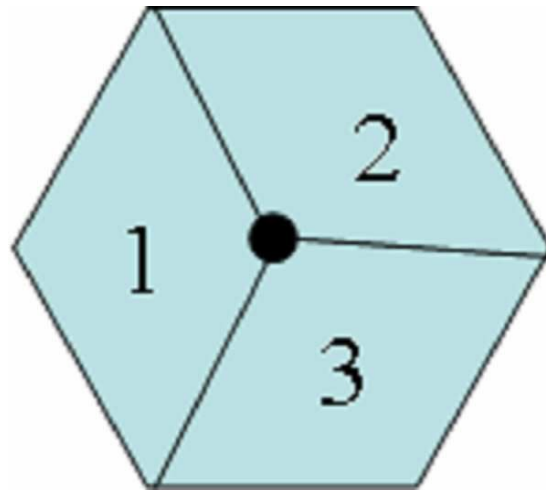
- <1> 도 1은 OFDM에 기반한 휴대인터넷 시스템에서 전송 프레임의 구조를 보인 도표,
- <2> 도 2는 휴대인터넷 시스템에서 각 기지국을 세 가지 섹터로 구분한 상태를 설명하기 위한 도,
- <3> 도 3은 휴대인터넷 시스템에서 각 세그먼트에 따라 주파수 영역에서의 데이터 위치를 설명하기 위한 도,
- <4> 도 4는 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측장치의 기능 블록도,
- <5> 도 5는 본 발명의 휴대인터넷 시스템의 신호품질 계측방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <6> *** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***
- <7> 10: 휴대인터넷 신호수신부, 20: 프리엠블코드 상관부,
- <8> 30: 채널보상/복조부, 40: 제어부,
- <9> 50: 키입력부, 60: 화면 표시부,
- <10> 70: GPS신호 수신부, 80: 신호품질/위치정보 저장부

도면

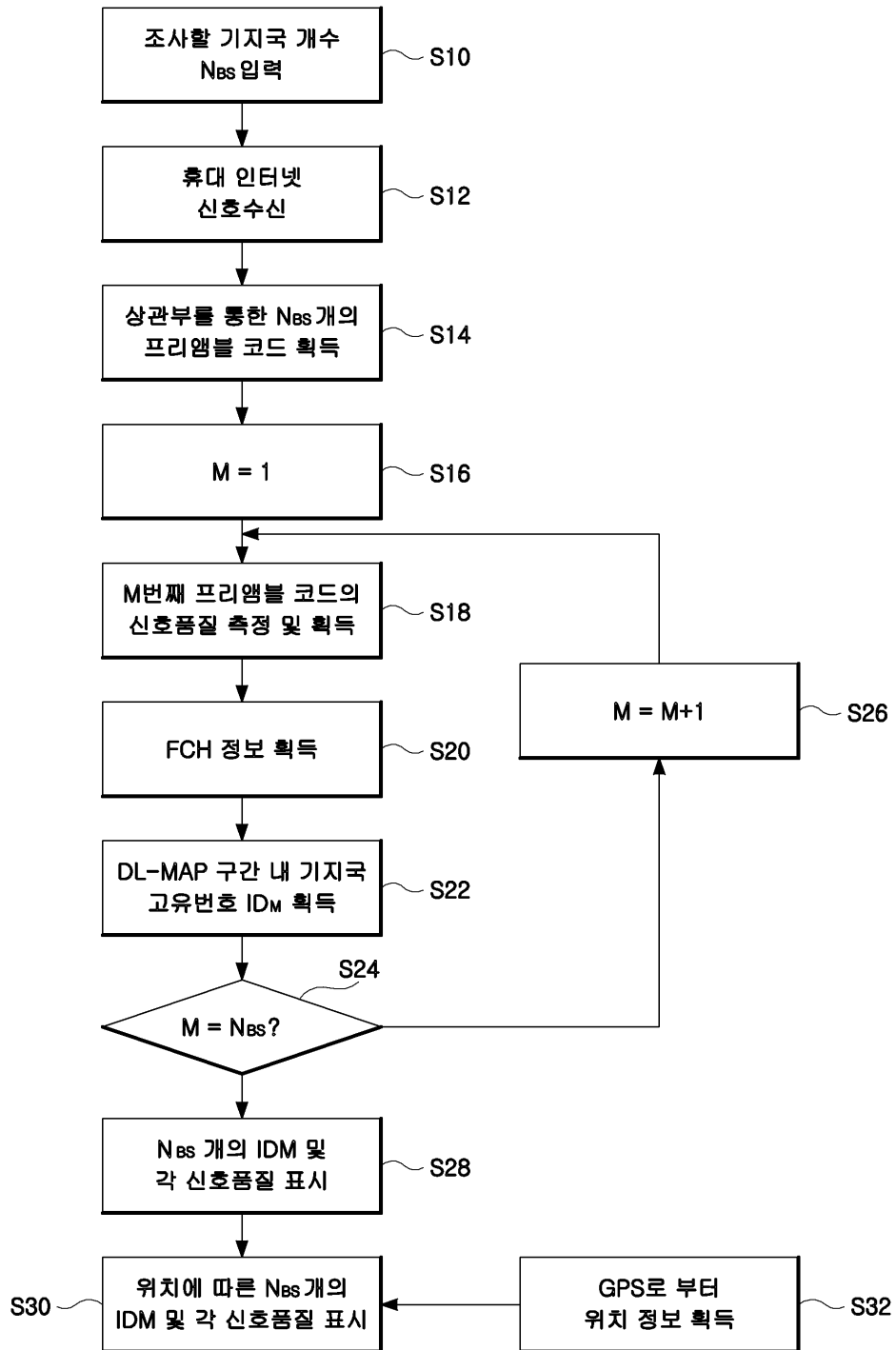
도면1



도면2



도면4



도면5

